

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 29 815.0

Anmeldetag: 1. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: Helgo Hagemann, Ochtrup/DE;
Javier Vaquero Galván, Madrid/ES;
Enrique Aguirre Abarquero, San
Sebastián de los Reyes, Madrid/ES;
Luis Elechiguerra Martínez, Madrid/ES;
Carlos Dolz de Espejo y Arróspide,
Madrid/ES.

Bezeichnung: Einbauelement für einen Kühlturm

IPC: B 01 J 19/30

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag


Faust

Beschreibung:

Einbauelement für einen Kühlturm

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Einbauelement für einen Kühlturm, insbesondere ein Füllkörper oder ein Tropfenabscheider oder ein Lufteinlaßelement, wobei das Einbauelement aus Kunststoff besteht und in seinem in den Kühlturm eingebauten Zustand mit darin zirkulierendem Wasser in Kontakt tritt.

In einem Kühlturm herrschen Umgebungsbedingungen mit einer sehr hohen Luftfeuchtigkeit und mit einer solchen Temperatur, die zu einem starken Wachstum und zu einer starken Vermehrung von Mikroorganismen führen, sofern keine Maßnahmen dagegen getroffen werden. Da ein Kühlturm kein geschlossenes System darstellt, kann es zu einem Austrag von Mikroorganismen mit aus dem Kühlturm austretendem Dampf oder mit austretenden Wassertropfen kommen. Dieser Austrag von Mikroorganismen kann für Menschen in der Umgebung des Kühlturms gefährlich werden, beispielsweise wenn es sich bei den Mikroorganismen um Legionellen, also die Erreger der gefährlichen Legionärskrankheit, handelt. Weiterhin ist es bekannt, daß ein Bewuchs von Mikroorganismen auf den Einbauelementen in einem Kühlturm den gewünschten Wärmeaustausch zwischen Wasser einerseits und Luft andererseits behindert und so die Funktion der Einbauelemente und damit den Wirkungsgrad des Kühlturms insgesamt beeinträchtigt.

Um den vorstehend dargelegten Problemen abzuhelpen, ist es bisher üblich, von Zeit zu Zeit den Kühlturm stillzulegen und die Einbauelemente auszubauen und durch neue oder durch gereinigte und desinfizierte Einbauelemente zu ersetzen. Nachteilig sind hier der zeitweilige Stillstand des Kühlturms und der hohe Aufwand für das Ausbauen und Einbauen der Einbauelemente.

Aus DE 35 23 594 A1 ist ein Verfahren zur Beseitigung von Bakterien, Pilzen, Viren usw. in Kühltürmen bekannt, bei dem vorgeschlagen wird, daß Rauchgas aus einem fossilen Verbrennungsbereich den Kühlturmabgasen in bestimmten vorgegebenen gewünschten Dosierungen als totales Rohgas oder, wechselwirkend dosiert, in SO₂- und/oder NO_x-Belastungen zugeführt wird. Dieses Verfahren setzt für seine Anwendbarkeit voraus, daß dem Kühlturm ein fossiler Verbrennungsbereich zugeordnet ist. In der Praxis bedeutet dies, daß das Verfahren nur in konventionellen Kraftwerken, in denen elektrische Energie aus fossilen Brennstoffen, wie Erdöl, Erdgas oder Kohle, erzeugt wird, einsetzbar ist. Ein weiterer Nachteil dieses bekannten Verfahrens besteht darin, daß in unerwünschter Weise Teile des Rauchgases aus dem fossilen Verbrennungsbereich durch den Kühlturm in die Umgebung gelangen, was zu einer Beeinträchtigung der Luftqualität in der Umgebung des Kühlturms führt. Schließlich ist noch als Nachteil zu erwähnen, daß die Einleitung des Rauchgases das im Kühlturm zirkulierende Wasser in seinem pH-Wert verändert, wodurch es zu verstärkter Korrosion an wasserführenden Teilen des Kühlwasserkreislaufs kommen kann.

Für die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Einbauelement der eingangs genannten Art zu schaffen, das die vorstehend aufgeführten Nachteile vermeidet und mit dem insbesondere eine Verminderung oder sogar Verhin-

derung des Wachstums und der Vermehrung von Mikroorganismen, insbesondere von Krankheiten erregenden Bakterien, wie Legionellen, im Kühlwasser des Kühlturms erreicht wird.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einem Einbauelement, das mit einem antibakteriell wirkenden Additiv ausgerüstet ist.

Das antibakteriell wirkende Additiv wird erfindungsgemäß mit dem Einbauelement in den Kühlturm und damit in den Wasserkreislauf des Kühlturms eingebracht. Auf diese Weise gelangt das Additiv in den Kühlwasserkreislauf und verhindert oder vermindert hier ein Wachstum und eine Vermehrung von Mikroorganismen, insbesondere von Bakterien, sowohl auf den Oberflächen der Einbauelemente selbst als auch im damit in Kontakt tretenden Wasser. Damit wird die Gefahr eines Austragens von Krankheiten erregenden Bakterien oder anderen schädlichen Mikroorganismen aus dem Kühlturm verhindert oder zumindest so weit verringert, daß keine Gefahren für eine Ansteckung mit Krankheiten für Menschen in der Umgebung des Kühlturms mehr bestehen.

In einer ersten erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Einbauelements ist weiter vorgesehen, daß das antibakteriell wirkende Additiv in den das Einbauelement bildenden Kunststoff eingebettet und aus diesem an das mit dem Einbauelement in Kontakt tretende Wasser abgebar ist. In dieser Ausgestaltung des Einbauelements befindet sich das antibakteriell wirkende Additiv zunächst innerhalb des das Einbauelement bildenden Kunststoffs, von wo das Additiv dann nach und nach an das Wasser abgebar ist. Hiermit wird die gewünschte antibakterielle Wirkung auch über längere Zeiträume erreicht, so daß ein bakterienfreier

oder wenigstens bakterienarmer, ungefährlicher Zustand des Kühlwassers über betriebswirtschaftlich sinnvolle längere Zeiträume gewährleistet werden kann.

Weiter wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Einbauelement aus einem oder mehreren extrudierten oder spritzgegossenen Kunststoffteilen besteht und daß das antibakteriell wirkende Additiv dem Kunststoff vor dem Extrudieren oder Spritzgießen zugegeben ist. Dieser Ausgestaltung des Einbauelements wird eine besonders innige Einbettung des antibakteriell wirkenden Additivs in den Kunststoff erreicht, wodurch auch eine entsprechend langsame und über einen langen, betriebswirtschaftlich sinnvollen Zeitraum reichende Abgabe des Additivs an das im Kühlturm zirkulierende Wasser ermöglicht wird.

Aus Gründen einer möglichst einfachen Handhabung und Verarbeitung ist bevorzugt das antibakteriell wirkende Additiv dem Kunststoff in Form eines trockenen Granulats oder Pulvers zugegeben.

Alternativ kann das antibakteriell wirkende Additiv dem Kunststoff auch in Form einer Flüssigkeit oder Paste zugegeben sein.

Die Zugabe des Additivs zum Kunststoff vor dem Extrudieren oder Spritzgießen sorgt in jedem Falle für eine intensive Einmischung und gleichmäßige Verteilung des Additivs innerhalb des Kunststoffs, wodurch eine zeitlich und räumlich gleichmäßige Abgabe des Additivs an das Wasser gefördert wird. Die Eigenschaften des Kunststoffs werden durch das zugegebene Additiv praktisch nicht beeinflusst, da das Additiv nur in relativ geringen Anteilen im Verhältnis zur Gesamtmenge des Kunststoffs zugeben werden muß, um die gewünschte Wirkung zu erzielen.

Eine alternative Ausgestaltung des Einbauelements gemäß Erfindung sieht vor, daß das antibakteriell wirkende Additiv auf den das Einbauelement bildenden Kunststoff aufgetragen ist und von dort an das mit dem Einbauelement in Kontakt tretende Wasser abgebar ist. Die Löslichkeit des Additivs in Wasser sollte in diesem Falle selbstverständlich so eingestellt sein, daß über einen gewünschten langen Zeitraum die Abgabe des Additivs erfolgt und daß nicht schon nach einer kurzen Zeit des Kontaktes des Einbauelements mit dem Wasser das Additiv vollständig oder weitestgehend in dem Wasser gelöst ist.

In weiterer Ausgestaltung der zuletzt beschriebenen Ausführung des Einbauelements ist weiter vorgesehen, daß das antibakteriell wirkende Additiv in flüssiger Form auf den das Einbauelement bildenden Kunststoff aufgetragen und dann getrocknet ist. Der Auftrag des Additivs in flüssiger Form erlaubt eine Beschichtung des das Einbauelement bildenden Kunststoffs in einer gleichmäßigen Schichtdicke des Additivs, was für die gewünschte Funktion des Einbauelements von Vorteil ist.

Eine Weiterbildung des zuletzt beschriebenen Einbauelements sieht dabei vor, daß das antibakteriell wirkende Additiv durch Tauchen oder Lackieren auf den das Einbauelement bildenden Kunststoff aufgetragen ist. Tauchen oder Lackieren sind gut handhabbare Verfahren zur Erzeugung der Additiv-Beschichtung auf dem das Einbauelement bildenden Kunststoff, so daß die gewünschte Beschichtung sicher und mit vertretbarem Aufwand auf diesem Wege hergestellt werden kann.

Erfindungsgemäß ist weiterhin bevorzugt vorgesehen, daß die Menge und Löslichkeit des antibakteriell wirkenden

Additivs und/oder die Durchlässigkeit des das Einbauelement bildenden Kunststoffes für das antibakteriell wirkende Additiv so eingestellt sind, daß eine Abgabe des antibakteriell wirkenden Additivs an das Wasser in wirksamer Konzentration über mehrere Jahre erfolgt. Der angegebene Zeitraum von mehreren Jahren stellt einen betriebswirtschaftlich sinnvollen Zeitraum dar, in welchem die gewünschte antibakterielle Wirkung des Additivs innerhalb des Kühlturms erzielt wird. In der Praxis erfolgt zweckmäßig in regelmäßigen Zeitabständen eine Überprüfung der antibakteriellen Wirkung, beispielsweise indem Wasserproben aus dem Kühlturm auf das Vorhandensein von Mikroorganismen untersucht werden. Auf diese Weise kann zuverlässig festgestellt werden, wann ein Austausch der Einbauelemente des Kühlturms gegen frische Einbauelemente erforderlich wird. Außerdem wird so der Tatsache Rechnung getragen, daß der Verbrauch des antibakteriell wirkenden Additivs aus den Einbauelementen innerhalb eines Kühlturms von dessen Betriebsbedingungen, beispielsweise von der Menge des die Einbauelemente durchströmenden Wassers und von der Wassertemperatur, abhängig ist.

Zur sicheren Erzielung der gewünschten Wirkung ist das antibakteriell wirkende Additiv vorzugsweise ein Bakterizid oder eine Mischung aus mehreren Bakteriziden. Bakterizide sind in großer Zahl auf dem einschlägigen Markt vorhanden und können für den erfindungsgemäßen Anwendungsfall als Additiv in oder auf einem Einbauelement entsprechend denn dafür geforderten Eigenschaften ausgewählt werden.

Falls das Bakterizid oder die Mischung aus mehreren Bakteriziden die gewünschten Eigenschaften nicht von sich aus aufweist, ist weiter erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Bakterizid oder die Mischung aus mehreren Bakterizi-

den in einer hinsichtlich ihrer Löslichkeit in Wasser passenden oder passend einstellbaren Trägersubstanz eingebettet ist. Die Abgabe des antibakteriell wirkenden Additiv vom Einbauelement an das Wasser wird in dieser Ausführung des Einbauelements nicht durch das Bakterizid oder die Bakterizid-Mischung an sich sondern durch die Trägersubstanz und deren Löslichkeit und Lösungsgeschwindigkeit in Wasser bestimmt.

Für den das Einbauelement bildenden Kunststoff kommen unterschiedliche Materialien in Frage. In einer ersten bevorzugten Ausführung ist der Kunststoff ein Thermoplast. Dieser Kunststoff erlaubt eine Verarbeitung in erhitztem Zustand, in dem der Kunststoff formbar wird. Außerdem können Einbauelemente nach ihrer Einsatzzeit wiederverwertet werden, wobei erforderlichenfalls vorher eine Reinigung der Einbauelemente erfolgen kann. Danach kann der Kunststoff aufgeschmolzen und einer neuen Verwendung zugeführt werden.

Für die Einbauelemente geeignete Thermoplaste sind beispielsweise Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) oder Polyvinylchlorid (PVC).

Alternativ kann der das Einbauelement bildende Kunststoff auch ein Duroplast sein.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Einbauelements wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt ein Einbauelement in einer schematischen Darstellung in Seitenansicht.

Das Einbauelement 1 gemäß der Zeichnung ist ein Paket aus mehreren parallel zueinander und parallel zur Zeichnungsebene angeordneten strukturierten Lagen 10 aus Kunststoff

in Form von Folien oder dünnen Platten, die miteinander zu dem Paket verbunden sind. Die einzelnen Kunststofflagen 10 sind mit einer in einer schrägen Richtung verlaufenden Wellung 11 bzw. 12 versehen, wobei die Wellungen 11, 12 jeweils zweier benachbarter Lagen 10 in unterschiedlichen Richtungen verlaufen. Hierdurch wird innerhalb des Einbauelements 1 ein System von Kanälen gebildet, in denen von oben zugeführtes Wasser und von unten zugeführte Luft in einen Kontakt miteinander und mit dem Einbauelement 1 sowie in einem Wärmeaustausch miteinander treten. Ein Teil des Wassers wird in Dampfform überführt und nach oben hin abgeführt. Dieser Dampf tritt aus einem Kühlturm, in dem sich eine Vielzahl von Einbauelementen 1 befindet, in die Umgebung aus.

Die Feuchtigkeit und die Temperatur innerhalb des Kühlturms und innerhalb jedes Einbauelements 1 liegen in Bereichen, in denen Mikroorganismen, beispielsweise Bakterien, gut wachsen und sich gut vermehren, sofern keine Gegenmaßnahmen getroffen werden. Bei dem dargestellten Einbauelement 1 ist als Gegenmaßnahme vorgesehen, daß es mit einem antibakteriell wirkenden Additiv ausgerüstet ist. Das antibakteriell wirkende Additiv ist entweder dem das Einbauelement 1 bzw. dessen einzelne Lagen 10 bildenden Kunststoff zugemischt oder das Additiv ist auf die Oberflächen des Kunststoffs aufgetragen. Durch das zirkulierende Wasser wird das Additiv nach und nach gelöst oder ausgewaschen und gelangt so aus dem Einbauelement 1 oder von der Oberfläche des Einbauelements 1 mit der Zeit in das zirkulierende Wasser. Auf den Oberflächen des Einbauelements 1 und innerhalb des zirkulierenden Wassers entfaltet das Additiv seine antibakterielle Wirkung. Dies bedeutet, daß ein Wachsen und Vermehren von Bakterien verhindert oder wenigstens vermindert wird. Somit werden Bakterien innerhalb des zirkulierenden Wassers und auf

den Oberflächen der Einbauelemente 1 und insbesondere in dem aus dem Kühlturm austretenden Wasserdampf in ihrer Zahl zumindest so niedrig gehalten, daß sie keine Gefährdung für die Umgebung darstellen. Insbesondere kann so dem Austrag von Legionellen entgegengewirkt werden, die zur gefährlichen Legionärskrankheit führen können.

Wenn nach einer gewissen Einsatzzeit, die einige Jahre betragen sollte, die antibakterielle Wirkung unter einen Grenzwert absinkt, wird ein Austausch der Einbauelemente 1 gegen frische Einbauelemente 1 mit voller antibakterieller Wirkung erforderlich. Sofern es zu vertretbaren Kosten möglich ist, können auch alte Einbauelemente 1 nach einer Reinigung neu mit dem antibakteriell wirkendem Additiv beschichtet werden und dann erneut eingesetzt werden.

- - -

Patentansprüche:

1. Einbauelement (1) für einen Kühlturm, insbesondere ein Füllkörper oder ein Tropfenabscheider oder ein Lufteinlaßelement, wobei das Einbauelement (1) aus Kunststoff besteht und in seinem in den Kühlturm eingebauten Zustand mit darin zirkulierendem Wasser in Kontakt tritt,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Einbauelement (1) mit einem antibakteriell wirkenden Additiv ausgerüstet ist.
2. Einbauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das antibakteriell wirkende Additiv in den das Einbauelement (1) bildenden Kunststoff eingebettet und aus diesem an das mit dem Einbauelement (1) in Kontakt tretende Wasser abgebar ist.
3. Einbauelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem oder mehreren extrudierten oder spritzgegossenen Kunststoffteilen (10) besteht und daß das antibakteriell wirkende Additiv dem Kunststoff vor dem Extrudieren oder Spritzgießen zugegeben ist.
4. Einbauelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das antibakteriell wirkende Additiv dem Kunststoff in Form eines trockenen Granulats oder Pulvers zugegeben ist.

5. Einbauelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das antibakteriell wirkende Additiv dem Kunststoff in Form einer Flüssigkeit oder Paste zugegeben ist.
6. Einbauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das antibakteriell wirkende Additiv auf den das Einbauelement (1) bildenden Kunststoff aufgetragen ist und von dort an das mit dem Einbauelement (1) in Kontakt tretende Wasser abgebar ist.
7. Einbauelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das antibakteriell wirkende Additiv in flüssiger Form auf den das Einbauelement (1) bildenden Kunststoff aufgetragen und dann getrocknet ist.
8. Einbauelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das antibakteriell wirkende Additiv durch Tauchen oder Lackieren auf den das Einbauelement (1) bildenden Kunststoff aufgetragen ist.
9. Einbauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge und Löslichkeit des antibakteriell wirkenden Additivs und/oder die Durchlässigkeit des das Einbauelement (1) bildenden Kunststoffs für das antibakteriell wirkende Additiv so eingestellt sind, daß eine Abgabe des antibakteriell wirkenden Additivs an das Wasser in wirksamer Konzentration über mehrere Monate oder länger erfolgt.
10. Einbauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das antibakteriell

wirkende Additiv ein Bakterizid oder eine Mischung aus mehreren Bakteriziden ist.

11. Einbauelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Bakterizid oder die Mischung aus mehreren Bakteriziden in einer hinsichtlich ihrer Löslichkeit in Wasser passenden oder passend einstellbaren Trägersubstanz eingebettet ist.
12. Einbauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der das Einbauelement (1) bildende Kunststoff ein Thermoplast ist.
13. Einbauelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Thermoplast Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) oder Polyvinylchlorid (PVC) ist.
14. Einbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der das Einbauelement (1) bildende Kunststoff ein Duroplast ist.

- - -

